

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-079101

(43)Date of publication of application : 19.03.1990

(51)Int.Cl.

G05B 11/18

F04D 15/00

(21)Application number : 63-231904

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 16.09.1988

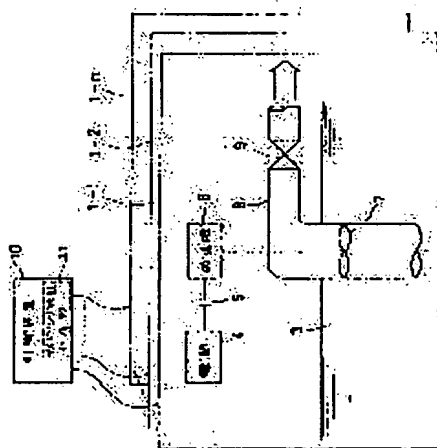
(72)Inventor : KONDO HIROKAZU

### (54) METHOD FOR CONTROLLING NUMBER OF PUMP

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the followup ability of the operating number of pumps to the fluctuation of a water level by maintaining an engine which gives rotating power to a pump to be actuated or stopped next in accordance with the fluctuating direction of the water level in an idling state.

**CONSTITUTION:** When a water level rises, the engine 4 of a drainage pump facility 1-1 is actuated and, when the revolving speed of the engine 4 reaches a specific speed, a joint 5 is closed so as to connect the engine 4 with reduction gears 6. Then, a drainage pump 7 starts to rotate and, when the revolving speed of the pump 7 reaches a specific speed, a discharge valve 9 is opened and water is drained off. Simultaneously, an idling state producing section 11 actuates a 2nd engine 4, namely, the engine 4 of another drainage pump facility 1-2 and sets the engine 4 to an idling state. In case the water level declines thereafter, the pump 7 of a drainage pump facility 1-n is stopped and, when the revolving speed of the pump 7 becomes lower than a specific level, the discharge valve 9 of the facility 1-n is closed and the joint 5 of the facility 1-n is opened. At the same time, the engine 4 of the facility 1-n is operated at an idling speed. Therefore, the followup ability to the fluctuation of the water level can be improved.



Best Available Copy

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平7-89282

(24) (44) 公告日 平成7年(1995)9月27日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 B 11/18		D 7531-3H		
F 0 4 B 49/06	3 4 1			
F 0 4 D 15/00		D		

請求項の数1(全 9 頁)

(21) 出願番号	特願昭63-231904
(22) 出願日	昭和63年(1988)9月16日
(65) 公開番号	特開平2-79101
(43) 公開日	平成2年(1990)3月19日

(71) 出願人	999999999 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(72) 発明者	近藤 弘和 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝 府中工場内
(74) 代理人	弁理士 鈴江 武彦 (外2名)

審査官 田良島 潔

(56) 参考文献	特開 昭60-135683 (J P, A)
	特開 昭50-144111 (J P, A)
	実開 昭58-194921 (J P, U)
	実開 昭59-71934 (J P, U)
	実開 昭62-192402 (J P, U)

(54) 【発明の名称】 ポンプ台数制御方法

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 水位に応じて複数のポンプの運転台数を制御するポンプ台数制御方法において、

前記水位がポンプの起動水位まで上昇すると、前記ポンプとこのポンプに回転動力を与える機関との間の継手を閉じて前記ポンプを起動すると共に、前記ポンプの次に起動すべきポンプに対応する機関をアイドル状態に移行させ、前記機関がアイドル状態に達した時点で前記水位が上昇方向にあるとき、アイドル状態にある前記機関の回転速度を前記次に起動すべきポンプの動作可能速度に制御し、

前記水位がポンプの停止水位まで下降すると、停止すべきポンプとこのポンプに回転動力を与える機関との間の継手を開いて前記ポンプを停止し、停止した時点で前記水位が下降方向にあるとき、前記停止したポンプに対応

2

する機関をアイドル状態に制御し、前記水位が次に停止すべきポンプの停止水位まで下降したとき、前記停止したポンプに対応する機関を停止することを特徴とするポンプ台数制御方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の目的】

(産業上の利用分野)

本発明は、例えば都市部に流入した雨水等を河川に流す排水設備の排水ポンプ制御に適用されるポンプ台数制御方法に関する。

(従来の技術)

第4図は排水設備の構成図であって、この排水設備には複数の排水ポンプ設備1-1, 1-2~1-nが備えられている。そして、これら排水ポンプ設備1-1~1-nは制御装置2によりポンプ井3の水位に応じて運転台数

3

が制御されている。ところで、各排水ポンプ設備1-1~1-nはそれぞれ同一構成となっており、排水ポンプ設備1-1により構成を説明すると、機関4が備えられ、この機関4の回転シャフトに開閉自在の継手5を介して減速機6が連結されている。そして、この減速機6にポンプ7が接続されている。又、排水管8には吐出し弁9が設けられている。

かかる構成の排水設備では水位が上昇した場合、又水位が減少した場合、次のような運転台数制御が実行される。まず、水位が上昇した場合を第5図に示す運転制御の流れ図を参照して説明する。制御装置2はステップs1においてポンプ井3の水位が1台目の排水ポンプ7つまり排水ポンプ設備1-1の排水ポンプ7を起動させる値に達したかを判断し、起動させる水位に達したと判断すると次のステップs2において同排水ポンプ設備1-1の機関4を始動させる。そして、機関4の回転速度が規定速度に到達すると、ステップs4において継手5を閉じて機関4と減速機6とを連結する。これにより、排水ポンプ7が回転してその回転速度が規定速度に達すると、ステップs5からs6に移って吐出し弁9が開かれる。この結果、ポンプ井の雨水は河川等を流される。

そうして、このように雨水を河川に流しても水位が上昇して2台目の排水ポンプつまり排水ポンプ設備1-2の排水ポンプ7を起動させる値に達すると、ステップs8において制御装置2は排水ポンプ設備1-1の排水ポンプ7を起動させたときと同様にして2台目の排水ポンプ設備1-2の排水ポンプ7を起動させる。つまり、排水ポンプ設備1-2の機関4を始動させ、次にこの機関4と減速機6とを連結し、次に吐出し弁9を開く。これにより、各排水ポンプ設備1-1,1-2の各排水ポンプ7が動作する。さらに水位が上昇すれば、上記同様の動作により排水ポンプ設備1-3,1-4,...1-nの各排水ポンプ7が次々と運転される。

次に水位が減少した場合を第6図に示す運転制御の流れ図を参照して説明する。制御装置2はステップs11においてポンプ井3の水位がn台目の排水ポンプ7つまり排水ポンプ設備1-nの排水ポンプ7を停止させる値に減少したかを判断し、停止させる水位に減少すると次のステップs12において機関4の回転速度を規定速度以下に下げる。そして、規定速度以下に下がると、ステップs13において排水ポンプ設備1-nの吐出し弁9を閉じ、続いてステップs14において同設備1-nの継手5を開く。そうして、制御装置2はステップs15において排水ポンプ設備1-nの機関4を停止させる。さらに水位が減少すれば、以上の停止動作と同様に排水ポンプ設備1-n-1の機関4の回転速度が規定速度以下に下げられ、次に吐出し弁9が閉じられ、次に継手が閉じられ、そうして機関4が停止される。以下、水位が減少するに従って排水ポンプ設備1-n-2,1-n-3,...1-1の排水ポンプ7が順次停止される。

4

ところが、以上のような各運転制御方法では、機関4の始動から吐出し弁9を開くまで、及び吐出し弁9を閉じてから機関4を停止させるまでの時間が長くなってしまう。このため、例えばポンプ井3への雨水の流入量が急激に変化して水位変動が大きくなった場合、この急激な水位の変化に対して追従して運転できない問題がある。

(発明が解決しようとする課題)

以上のように上記運転制御方法では急激な水位変動に対して追従できない問題がある。

そこで本発明は、急激な水位変動が生じててもこの水位変動に応じて確実に各排水ポンプを運転制御できるポンプ台数制御方法を提供することを目的とする。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段と作用)

本発明は、水位等に応じてポンプの運転台数を制御するポンプ台数制御方法において、水位がポンプの起動水位まで上昇すると、当該ポンプを起動すると共に次に起動すべきポンプの機関をアイドリング状態にし、さらに、水位が上昇し続ける場合には機関の回転数を上げて次のポンプ動作が可能な状態に待機させることにより、必要に応じて、ポンプ、機関間の継手を閉じて次に起動すべきポンプを直ぐに排水の用に供し得るようにする一方、水位がポンプの停止水位まで下降すると、ポンプ、機関間の継手を開いてポンプを停止し、このとき、停止したポンプの機関の回転数はそのままであるので、必要に応じて、停止したポンプを直ぐに排水のために再投入するようにし、水位が降下方向にあれば、機関の回転数をアイドリングまで下げ、さらに、水位が次に停止すべきポンプの停止水位まで降下したとき、当該機関を停止して上記目的を達成しようとするポンプ台数制御方法である。

(実施例)

以下、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。なお、第4図と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

第1図は本発明のポンプ台数制御方法を適用した排水設備の全体構成図である。制御装置10は各排水ポンプ設備1-1~1-nをポンプ井3の水位に応じてその運転台数を制御する機能を有するもので、特にこの制御装置10には、水位の変動方向に応じて次に起動する排水ポンプ7、又は次に停止する排水ポンプ7に回転動力を与える機関4をアイドリング状態にするアイドリング状態作成部11の機能が備えられている。

次に作用について説明する。

まず、水位が上昇した場合を第2図に示す運転制御の流れ図を参照して説明する。制御装置10はステップe1においてポンプ井3の水位が1台目の排水ポンプ7つまり排水ポンプ設備1-1の排水ポンプ7を起動させる値に達したかを判断し、起動させる水位に達したと判断すると

次のステップe2において同排水ポンプ設備1-1の機関4を始動させる。そして、機関4の回転速度が規定速度に到達すると、ステップe4において継手5を閉じて機関4と減速機6とを連結する。これにより、排水ポンプ7が回転してその回転速度が規定速度に達すると、ステップe5からe6に移って吐出し弁9を開く。この結果、ポンプ井の雨水は河川等に流される。

ところで、以上のステップe2~e6の実行と同時に制御装置10のアイドルリング状態作成部11はステップe7~e10を  
10 実行する。すなわち、アイドルリング状態作成部11はステップe7において2台目の機関4つまり排水ポンプ設備1-2の機関4を始動する。そして、この状態つまり機関4を無負荷状態で運転するアイドルリング状態とする。この状態に制御装置10はステップe9において水位変化が上昇か減少かを判断して上昇であればステップe10に移って同設備1-2の機関4を規定速度で回転させる。

この状態に水位が上昇して排水ポンプ設備1-2の排水ポンプ7を起動させる水位に達すると、制御装置10はステップe11からe12に移って排水ポンプ設備1-2の継手5を閉じて機関4と減速機6とを連結する。なお、この  
20 とき機関4は既に規定速度で回転している。これにより、排水ポンプ7が回転してその回転速度が規定速度に達すると、制御装置10はステップe14において吐出し弁9を開く。

さて、このように排水ポンプ設備1-1とともに排水ポンプ設備1-2を運転状態とすると、これと同時に制御装置10はステップe15において3台目つまり排水ポンプ設備1-3の機関4をアイドルリング状態とする。つまり、制御装置10のアイドルリング状態作成部11は上記ステ  
30 ュップe7~e10と同様にして3台目の機関4つまり排水ポンプ設備1-3の機関4を始動して無負荷状態で運転させる。そして、この状態に制御装置10は水位変化が上昇か減少かを判断して上昇であれば同設備1-3の機関4を規定速度で回転させる。

以下、同様に次に起動する排水ポンプ7の機関4をアイドルリング状態として水位の上昇に応じて継手5を閉じていく。

次に水位が減少した場合を第3図に示す運転制御の流れ図を参照して説明する。制御装置10はステップf1においてポンプ井3の水位がn台目の排水ポンプ7つまり排水  
40 ポンプ設備1-nの排水ポンプ7を停止させる値に減少したかを判断し、停止させる水位に減少すると次のステップf2において機関4の回転速度を規定速度以下に下げる。そして、規定速度以下に下がると、ステップf3において排水ポンプ設備1-nの吐出し弁9を閉じ、続いてステップf4において同設備1-nの継手5を開く。このようにして継手5を開くと、次のステップf5において水位が減少方向であるかを判断する。この判断により水位が減少方向であれば、ステップf6において水位ポンプ設備1-nの機関4はアイドルリング速度で回転される。  
50

又、ステップf5の処理と同時に制御装置10はステップf7においてn-1台目つまり水位ポンプ設備1-n-2の排水ポンプ7を停止させる水位かを判断する。この判断によりn-1台目の排水ポンプ7の停止水位に減少していると、制御装置10はステップf8においてn-1台目の排水ポンプ7を停止アイドルリング状態にする。つまり、このステップf8においては、上記ステップf2~f6の処理と同様の処理を実行する。つまり、ポンプ井3の水位がn-1台目の排水ポンプ7を停止させる値に減少したと判断すると、排水ポンプ設備1-n-1の機関4の回転速度を規定速度以下に下げて、その速度を規定速度以下に下げ、さらに排水ポンプ設備1-nの吐出し弁9を閉じ、続いて継手5を開く。そして、排水ポンプ設備1-n-1の機関4をアイドルリング状態とする。又、以上のステップf8の処理と同時に制御装置10はステップf9においてn台目の機関4が停止される。

以下、水位が減少するに従って次に停止する機関4を停止アイドルリング状態とする。そうして、制御装置10はステップf10において水位が1台目の排水ポンプ7を停止させる値に減少したと判断すると、ステップf11において排水ポンプ設備1-1の機関4の回転速度を規定速度  
以下に下げて、その速度を規定速度以下に下げ、次にステップf12において同設備1-nの吐出し弁9を閉じ、続いて継手5を開く。そして、ステップf14において排水ポンプ設備1-1の機関4を停止する。

このように上記一実施例においては、水位の変動方向に応じて次に起動する排水ポンプ7又は次に停止する排水ポンプ7に回転動力を与える機関4をアイドルリング状態とするようにしたので、次に起動する排水ポンプ7を速やかに起動することができるとともに次に停止する排水ポンプ7を速やかに停止できる。従って、水位が急激に変動してもこの変動に追従して短時間に排水ポンプ7の台数を制御できる。又、このとき機関4は、水位が上昇方向の場合に規定速度で運転し、又水位が減少方法の場合にアイドルリング速度で運転するので、使用するエネルギーを少なくできて経済的である。さらに、水位を各サンプリング周期毎に取り込むことにより水位変動を予測することができ、これにより水位変動に対する運転台数の追従性をより向上できる。本実施例で用いる機関4すな  
40 わちエンジンは、ディーゼルエンジンやガソリンエンジン等であるので、台風等の災害時で電力の供給が止まるような場合であっても、制御系に必要な小容量の非常電源だけでその動作を継続させることができる。また、このような機関4を用いていることから継手5すなわちクラッチによる機関4と排水ポンプ7との間の接続、切り離しは容易かつ自在に実現できる。

なお、本発明は上記一実施例に限定されるものでなくその主旨を逸脱しない範囲で変形してもよい。例えば、上記実施例では水位制御に適用した場合について説明したが、流入流出する流体の制御に対しても適用できる。  
50

又、2台以上同時に起動する設備であれば、2台以上の排水ポンプを同時にアイドルリング状態とすればよく、この場合水位の急激な変動に対してより追従性が向上する。

【発明の効果】

以上詳記したように本発明によれば、急激な水位変動が生じてこの水位変動に応じて確実に各排水ポンプを運転制御できるポンプ台数制御方法を提供できる。

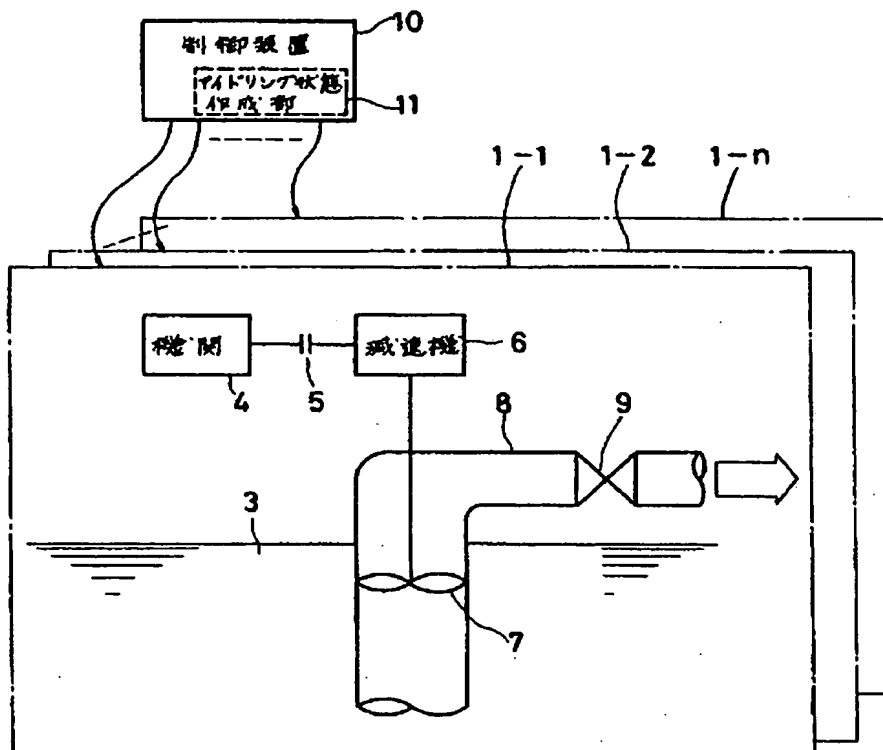
【図面の簡単な説明】

\*

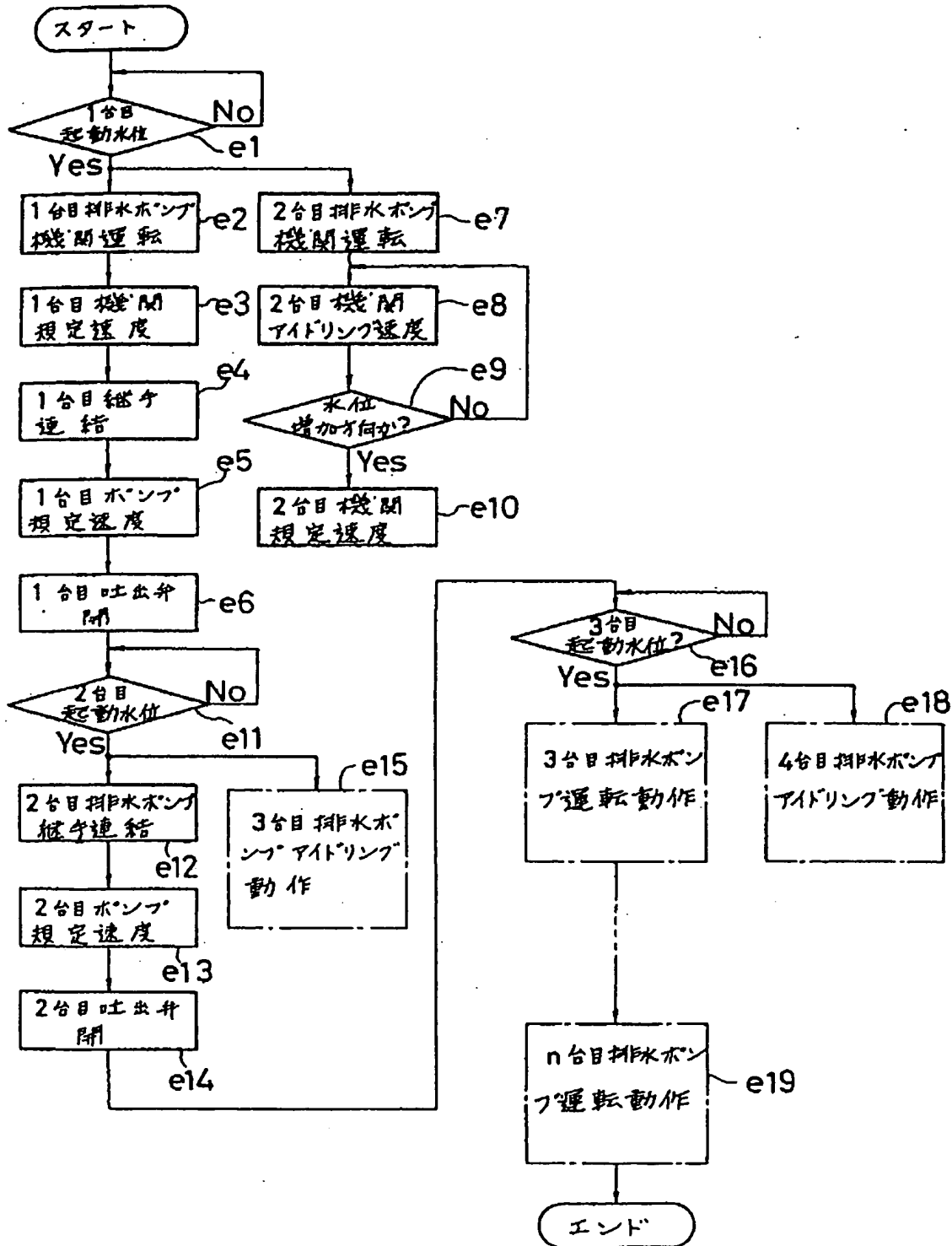
\* 第1図乃至第3図は本発明に係わるポンプ台数制御方法を説明するための図であって、第1図は同方法を適用した排水設備の構成図、第2図は水位上昇時の台数制御流れ図、第3図は水位減少時の台数制御流れ図、第4図乃至第6図は従来技術を説明するための図である。

1-1~1-n……排水ポンプ設備、3……ポンプ井、4……機関、5……継手、6……減速機、7……排水ポンプ、9……吐出し弁、10……制御装置、11……アイドルリング状態作成部。

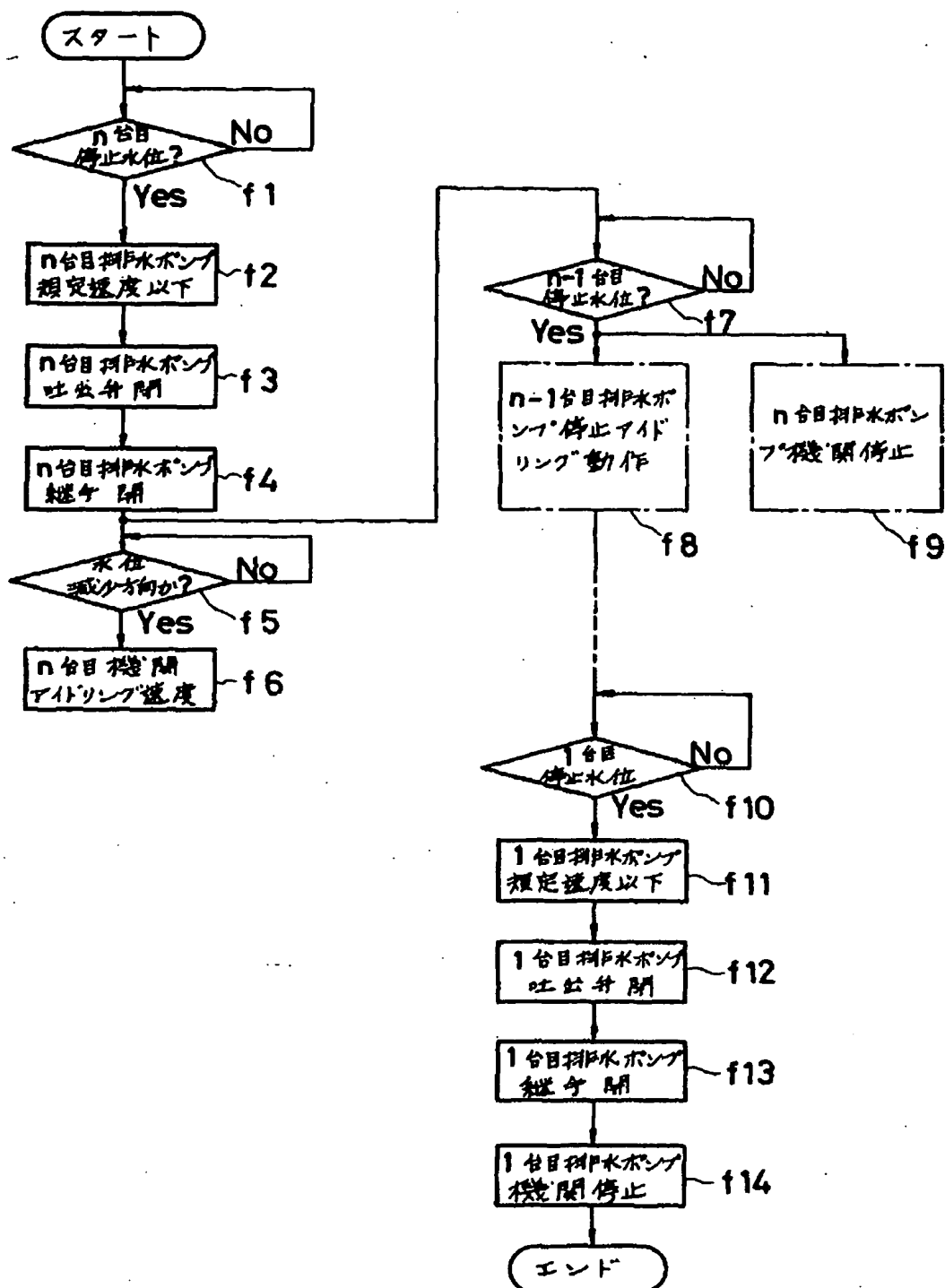
【第1図】



【第2図】

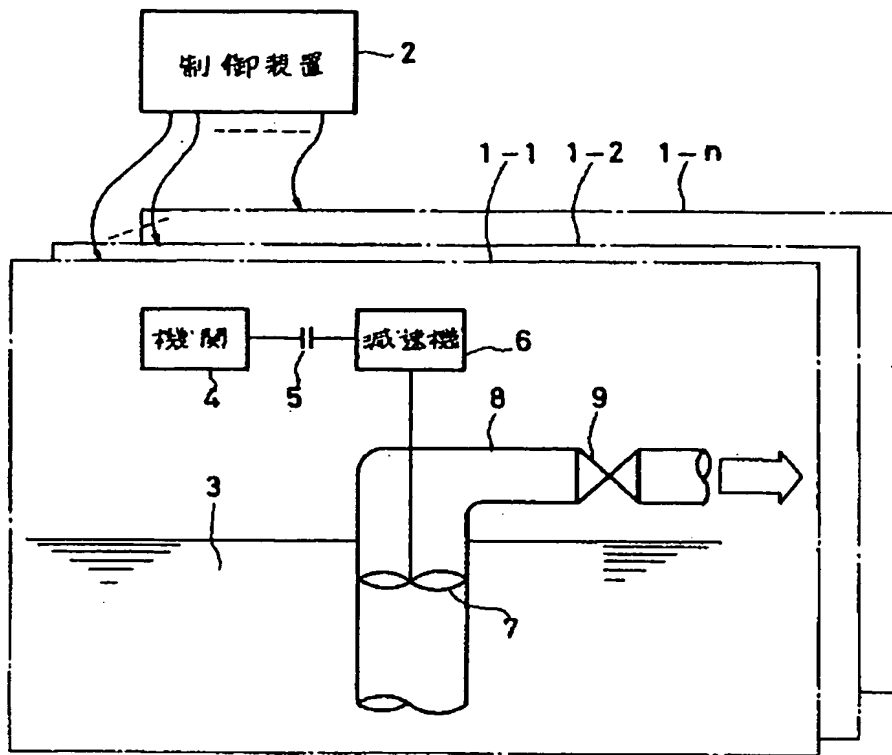


【第3図】

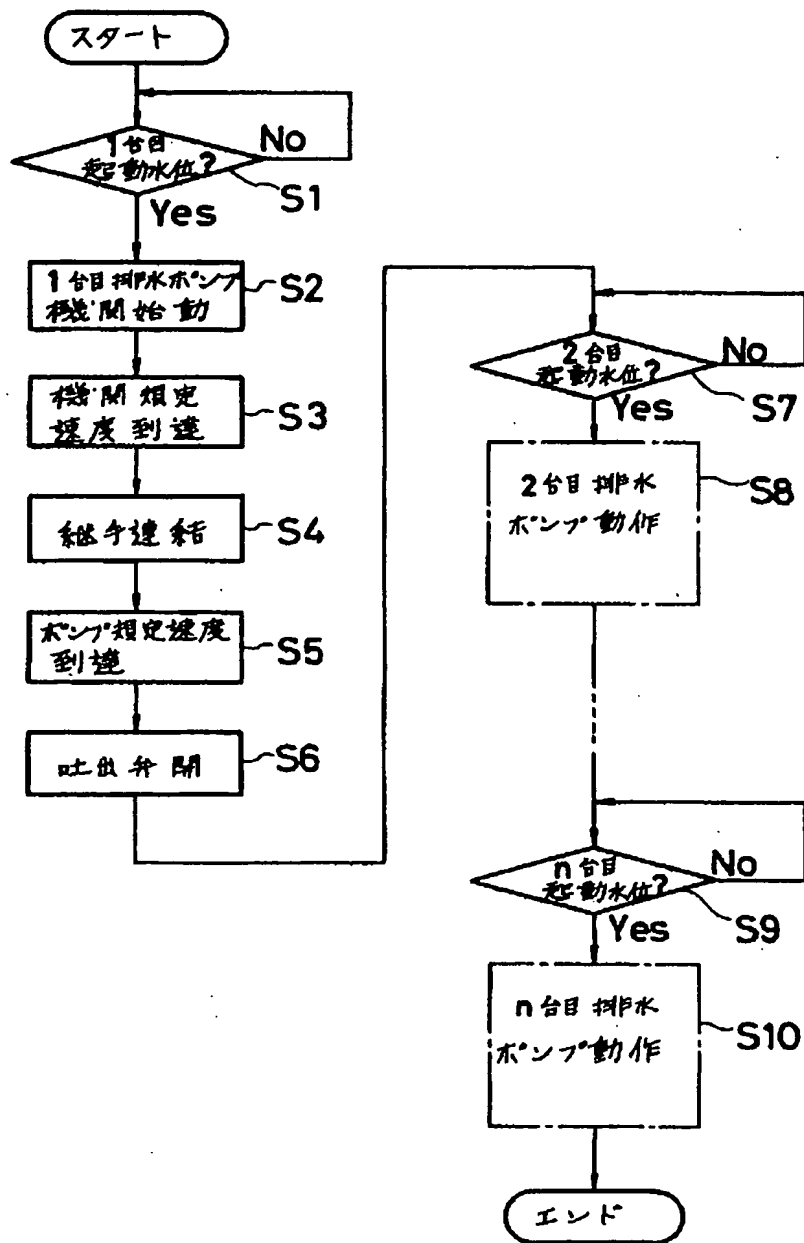




【第4図】



【第5図】



【第6図】

